



La producción renovable en los entornos urbanos

María José Márquez Ballesteros.
Arquitecta.

La energía, un bien básico, renovable y sostenible.

La energía está íntimamente relacionada con cualquier actividad que realizamos habitualmente. Necesitamos un suministro de energía constante y fiable para asegurar el desarrollo de las tareas diarias.

Sin embargo, en el cómputo global, la energía es el factor que más contribuye al cambio climático, representando alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.¹ El sistema productivo y la economía actual se basan en un modelo altamente dependiente de los combustibles fósiles, generadores de altas tasas de contaminación a todos los niveles, y que constituyen las mayores fuentes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Por tanto, es clara la idea de que la energía tiene un papel protagonista, no solo en la contaminación global y el cambio climático, sino que es una pieza clave para el desarrollo de los territorios, y por lo tanto para erradicar la pobreza. No se entiende un desarrollo sostenible sin una energía limpia, moderna y eficiente. A nivel, mundial, según datos de la ONU, el 13% de la población mundial aún no tiene acceso a servicios modernos de electricidad.² En España, aunque la infraestructura existente hace que el acceso a servicios modernos de electricidad esté garantizado, no lo está el acceso real a la electricidad o al gas en los hogares. Prueba de ello es la llamada pobreza energética, o la incapacidad de un hogar de obtener una cantidad mínima de energía para satisfacer sus necesidades básicas, como mantener la vivienda en unas condiciones de climatización adecuadas para la salud (18 a 21°C en invierno y 25°C en verano, según los criterios de la Organización Mundial de la Salud). Los indicadores habitualmente empleados señalan que una parte significativa de los hogares españoles experimentan condiciones asociadas a la pobreza energética. En 2016 casi 7 millones de personas en España declararon ser incapaces de calentar sus hogares o tener retrasos en el pago de las facturas energéticas.³

La Asociación de Ciencias Ambientales –ACA– sitúa las causas de la pobreza energética en tres factores fundamentales: los precios elevados de la energía, los bajos ingresos en los hogares españoles y la ineficiencia de los edificios residenciales. Si atendemos a los datos facilitados por ACA, tomando el periodo 2008-2016, España es el tercer país con mayor incremento de precio final de la energía en el caso de la electricidad y el primero en el caso del gas natural. Esta subida paulatina del precio de la energía sitúa a España como el cuarto país con los precios más caros de la energía, sin que se corresponda este mismo puesto con el de las rentas de los hogares.

El parque de vivienda en España es responsable del 17% del consumo final de energía y del 25% de las emisiones de CO₂. La ineficiencia energética de muchas de las viviendas provoca que los hogares demanden más energía de la que necesitarían, fundamentalmente para climatización.⁴

Hace más 10 años todas las miradas se volvieron hacia la necesidad de acometer labores de renovación de la ciudad, desde la urgencia de abordar la actualización de muchos de los barrios construidos en las décadas de 1960 a 1980. Una necesidad de actuación frente a la obsolescencia técnica y medioambiental de los mismos, pero que también permitía entender la rehabilitación como una oportunidad de reconversión y reactivación del sector de la construcción tras la crisis económica mundial de 2008.

A partir de 2011, aparecen múltiples informes y documentos que apoyan la teoría de que la rehabilitación de edificios puede ser una de las medidas clave para superar la recesión económica y ser un motor para la reactivación del sector de la construcción. En concreto en España, la *Ley 8/2013 de Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbanas*⁵-conocida popularmente como la ley de las tres erres- intenta constituirse como una herramienta legal para propiciar estas operaciones. En los Planes Estatales de Vivienda (2013-2016 y 2018-2021), aparecen programas específicos para la renovación integral de barrios, y surgen incentivos (subven-

María José Márquez Ballesteros.

Arquitecta, Profesora del Área de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Málaga. Miembro de la Fundación Renovables.

1. ONU, 2015: 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible: consultado el 6 de noviembre de 2018. Objetivo nº 7. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
 2. ONU, 2015: 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible: consultado el 6 de noviembre de 2018. Objetivo nº 7. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
 3. Datos obtenidos de la Asociación de Ciencias Ambientales, ACA, en la sección específica sobre pobreza energética en España. <https://www.cienciasambientales.org.es/index.php/iniciope>
 4. Datos obtenidos de la Asociación de Ciencias Ambientales, ACA, en la sección específica sobre pobreza energética en España. <https://www.cienciasambientales.org.es/index.php/iniciope>
 5. Jefatura del Estado. (2013). Ley de Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbanas (Ley 3R). Madrid. [R23]





ciones, campañas publicitarias, publicaciones divulgativas, ...) que intentan fomentar la rehabilitación de viviendas, en especial en los aspectos relacionados con la eficiencia energética.

Buena parte de los barrios de las ciudades españolas se corresponden con la edificación masiva de barriadas en amplios sectores urbanos entre las décadas de 1960 y 1980. Dichos barrios se construyeron atendiendo a unas normas técnicas que no exigían aislamiento térmico ni acústico, por lo que es evidente que su obsolescencia frente a los estándares actuales de eficiencia energética, calidad constructiva y confort es enorme. Desde el punto de vista energético, el parque de viviendas en España es particularmente atractivo para actuaciones de rehabilitación energética y la climatología española especialmente indicada para la incorporación de energías renovables. La rehabilitación de los barrios podría haber sido una vía para incrementar la eficiencia energética de las ciudades, incorporando energías renovables en estos procesos, y a la vez ser una oportunidad de negocio para muchas empresas del sector de la construcción.

Sin embargo, esto no ha sido así. Tras un prometedor inicio lleno de buenas intenciones, la progresiva recuperación del mercado inmobiliario ha hecho que prácticamente todo el sector vuelva la vista de nuevo hacia la construcción de nuevos inmuebles, dejando de lado una vez más la necesidad -y la oportunidad- de intervenir sobre el parque inmobiliario existente tan necesitado de renovación.

En el lado de la nueva construcción, tampoco se están realizando operaciones que mejoren notablemente la sostenibilidad energética de las ciudades, ni la alta contaminación de las mismas. El modelo de crecimiento sigue propiciando la alta dependencia del vehículo privado, con la consiguiente dependencia de combustibles fósiles, en gran parte origen de la mala calidad del aire en los entornos urbanos. Por otra parte, aunque se han conseguido estándares de construcción que propician edificios con menores consumos energéticos, no se ha llegado a la implantación de edificaciones con consumo casi nulo, es decir, inmuebles que sean capaces de producir en la propia edificación la mayor parte de la energía que consumen.

Frente a las crecientes demandas globales de actuación para la mitigación del cambio climático y la descontaminación de las ciudades, las actuaciones desde el sector de la edificación y el urbanismo son fundamentales. Es necesario entender que la energía que demandamos diariamente debe ser obtenida a través de fuentes limpias, reduciendo la dependencia energética del exterior, y reduciendo la contaminación y las emisiones. Sólo desde la eficiencia energética, la reducción del consumo y la incorporación de renovables en la ciudad, se podrá hacer frente a las demandas de mejora del medioambiente, generando a su vez un sistema energético más justo, sostenible y accesible a todos.

Por un nuevo modelo energético. La ciudad como escenario fundamental del cambio.

Las ciudades son grandes consumidoras de energía generada en su gran mayoría lejos de las mismas, por lo que se desplazan los problemas medioambientales asociados a su producción y transporte al territorio del que se sirve y al medioambiente externo. El paradigma

actual nace de la consideración de la abundancia energética, y se basa en un modelo que aspira a cubrir cualquier demanda de energía, sin atender su origen ni su lugar de producción.

La descarbonización de las ciudades y, por consiguiente, la reducción de emisiones contaminantes, debe realizarse a partir de una nueva cultura energética en la que el ahorro energético sea clave para la mejora de la sostenibilidad, así como la incorporación de energías limpias en el lugar de consumo.

Una ciudad es más sostenible cuanto más energía es capaz de producir en su espacio urbano para poder satisfacer sus necesidades, sin sobrecargar otros territorios o municipios que sufren la contaminación debida a las centrales de producción y al sistema de transporte de la energía.

Para modificar el modelo energético actual, centralizado y altamente dependiente de los combustibles fósiles externos, en primer lugar, hay que trabajar por un sistema descentralizado, basado en la producción energética con renovables, y procurar un mayor grado de electrificación de la demanda. La electricidad es el único vector energético clasificado como emisiones cero en consumo. Sin embargo, en su producción actual se emplean combustibles fósiles altamente contaminantes, como el caso

del carbón. Por ejemplo, sólo en Andalucía, existen tres centrales térmicas de carbón, la Central Térmica Litoral de Almería (Carboneras), la Central Térmica Los Barrios (Campo de Gibraltar) y la Central Térmica Puente Nuevo (Espiel, Córdoba). Para la producción energética de estas centrales de carbón, Andalucía necesitó importar más de 4 millones de toneladas de carbón en 2018. Y si se atiende a los datos de gases invernaderos, entre las tres emitieron 66 toneladas de metano, 1.466 toneladas de monóxido de carbono, más de 10 millones de toneladas de CO₂ y casi 500 toneladas de partículas PM10. Especialmente grave es el caso de Carboneras, por cercanía al Parque Natural Cabo de Gata, por la cantidad de contaminantes que genera, por su volumen de producción, y su funcionamiento prácticamente continuo (364,3 días al año), lo que provoca que la población local esté expuesta a respirar prácticamente un millón de toneladas de partículas PM10 al día. ⁶

Es preocupante, atendiendo a los datos de Red Eléctrica de España –REE– que en la producción de energía eléctrica siga aumentando el porcentaje del carbón, con el estancamiento de las renovables, tal y como se observa en los datos del informe de 2017.⁷

“Una ciudad es más sostenible cuanto más energía es capaz de producir en su espacio urbano para poder satisfacer sus necesidades, sin sobrecargar otros territorios o municipios que sufren la contaminación debida a las centrales de producción y al sistema de transporte de la energía.”

Estructura de la generación eléctrica peninsular en 2016 y 2017 %)

	2016	2017
NUCLEAR	22,6	22,4
CARBÓN	14,2	17,1
CICLO COMBINADO	10,3	13,6
COGENERACIÓN	10,3	11,3
TURBINACIÓN BOMBEO	1,3	0,9
RESIDUOS NO RENOVABLES	1,0	1,0
EÓLICA	19,0	19,1
HIDRÁULICA	14,5	7,4
SOLAR FOTOVOLTAICA	3,1	3,2
SOLAR TÉRMICA	2,0	2,2
OTRAS RENOVABLES	1,4	1,5
RESIDUOS RENOVABLES	0,3	0,3



Imagen 1. Porcentaje del origen de la energía en la producción eléctrica en España. Fuente: REE

6. Datos anuales obtenidos de los informes que publica el Ministerio para la Transición energética. <http://www.prtr-es.es/Informes/InventariolnstalacionesIPPC.aspx>
7. Red Eléctrica de España, El sistema eléctrico español 2017. REE, junio 2018. https://www.ree.es/sites/default/files/11_PUBLICACIONES/Documentos/InformesSistemaElectrico/2017/inf_sis_elec_ree_2017.pdf



“Las mayores aportaciones en los insumos urbanos para cubrir la demanda energética son los combustibles fósiles,... transportarlos desde lejos,... aumenta enormemente su huella ecológica. Además, son los principales causantes de la mala calidad del aire en las ciudades, en especial la emisión de partículas PM2.5 y menores, que son causantes de múltiples problemas de salud.”

Tras la observación de los datos, es necesario puntualizar que la incorporación de las renovables a la producción de energía eléctrica es una necesidad prioritaria. Si bien la producción de energía eléctrica con eólica o grandes instalaciones hidráulicas necesita de una estructura difícilmente trasladable al entorno urbano, y más complicada de descentralizar, la producción de electricidad con fotovoltaica es más que factible trasladarla a un sistema descentralizado, y próximo al punto de consumo.

Además, la producción local de electricidad con renovables, mejora la resiliencia del sistema ya que, combinando la red existente, con nuevos equipos de almacenamiento y producción local, la estructura productiva se diversifica además de mejorar su eficiencia debido a la reducción de pérdidas en el transporte energético. En un futuro, el avance del uso de vehículos eléctricos incrementará la demanda de energía eléctrica para el sector transporte que tradicionalmente ha tenido como fuente energética principal los combustibles fósiles. Este aumento de la demanda eléctrica debe cubrirse con aporte de renovables ya que, si no, simplemente se estaría desplazando el problema de la descarbonización de su uso en transporte a la generación eléctrica centralizada con combustibles fósiles.

La electrificación de la demanda energética en las ciudades tiene un gran potencial como agente capaz de impulsar la descontaminación

de los entornos urbanos mediante la disminución de la utilización de combustibles fósiles. Sin embargo, este aumento de demanda eléctrica debe ir emparejado inevitablemente a la producción local de energía eléctrica con renovables, fundamentalmente fotovoltaica, para no trasladar las externalidades de la contaminación a otros entornos, tal y como se ha explicado.

Los grandes retos para conseguir un alto grado de electrificación de la demanda son el transporte urbano y los sistemas de calefacción. Las mayores aportaciones en los insumos urbanos para cubrir la demanda energética son los combustibles fósiles, que se corresponden con el transporte urbano, la calefacción y la producción de agua caliente sanitaria. Estos combustibles siempre son ajenos al sistema ciudad, y es necesario transportarlos desde lejos, lo que aumenta enormemente su huella ecológica. Además, son los principales causantes de la mala calidad del aire en las ciudades, en especial la emisión de partículas PM2.5 y menores, que son causantes de múltiples problemas de salud.

La mayor parte de la electricidad que llega a las ciudades también tiene su origen en el exterior de la ciudad, y como se ha expuesto, su origen mayoritario es de combustible fósiles, con especial relevancia del carbón. En el sistema actual observamos el siguiente esquema de insumos energéticos y contaminantes.

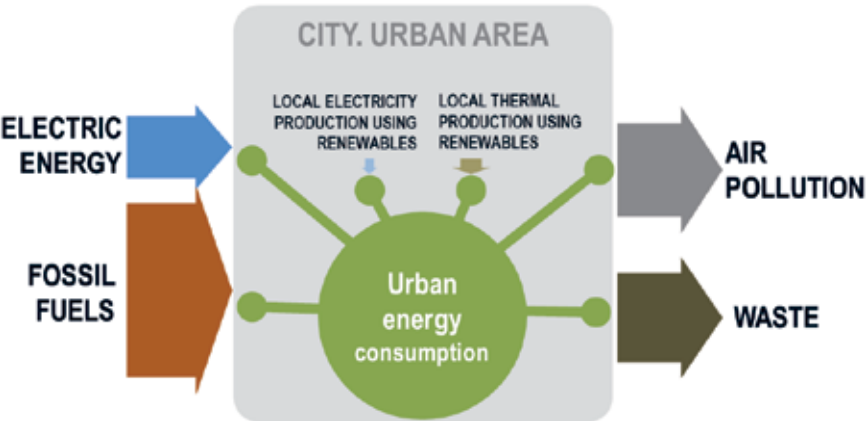


Imagen 2. Principales flujos energéticos urbanos.
Fuente: Measuring urban energy sustainability and its application to two Spanish cities: Malaga and Barcelona.⁸

8. Maria-Jose Marquez-Ballesteros, Llanos Mora-López, Pau Lloret-Gallego, Andreas Sumper, Mariano Sidrach-de-Cardona, Measuring urban energy sustainability and its application to two Spanish cities: Malaga and Barcelona, Sustainable Cities and Society, Volume 45, 2019, Pages 335-347, ISSN 2210-6707, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.044>.



Alrededor del 60% de la energía que se consume en la ciudad procede directamente de combustibles fósiles, siendo el 40% restante energía eléctrica⁹, que aunque en consumo no tiene emisiones, sí las tiene en la producción, como se ha podido ver con el ejemplo de las centrales térmicas de carbón en Andalucía.

La clave para que la electrificación de la demanda energética urbana no produzca externalidades contaminantes en otros territorios, es la incorporación de producción renovable fotovoltaica en la ciudad. La electrificación de la demanda térmica es posible con las tecnologías de eficiencia que existen, pero siempre puede complementarse con la producción térmica local. El uso de instalaciones altamente eficientes de aerotermia/geotermia con bombas de calor aire/agua facilitan el ahorro energético en la producción de calefacción y ACS a través de suelo radiante o radiadores de baja temperatura. Estos sistemas pueden estar hibridados con instalaciones fotovoltaicas o, en caso de que estos no fueran viables, con instalaciones solares térmicas, en sustitución de las calderas convencionales de gasóleo o gas.

Por último, es importante señalar que otro gran reto es conseguir la descarbonización del

transporte urbano, que implica la adopción de hábitos de movilidad distintos a los actuales por parte de la ciudadanía, siendo necesario el apoyo administrativo y fomento de la red de transporte público, la movilidad compartida y la no contaminante (la pie, bicicleta, ...).

La construcción sostenible como factor clave en el nuevo modelo energético.

Como ya se ha desarrollado, la incorporación de las energías renovables a los entornos urbanos es un aspecto clave para la modificación del modelo energético actual, altamente contaminante, insolidario e injusto.

En primer lugar, desde el ámbito de la edificación es prioritario trabajar en la construcción de edificios que reduzcan drásticamente su demanda energética, mejorando la eficiencia en los medios pasivos (envolventes y sistemas constructivos) y por supuesto en la eficiencia de las instalaciones. Además, la incorporación de energía renovable a los edificios complementará las acciones de sostenibilidad, pudiendo llegar a construirse inmuebles que produzcan más energía de la que consumen.

En el sistema urbano también es importante trabajar en la recuperación de la ciudad com-

pacta mediterránea, con servicios de proximidad accesibles a pie, para abandonar la tendencia de las últimas décadas, de implantación de un modelo expansivo con densidades bajas que conlleva una alta dependencia del vehículo privado.

En el ámbito de la rehabilitación, es prioritario el trabajo de mejora de los sistemas pasivos fundamentalmente, ya que sólo así se podrá reducir la demanda energética de muchos edificios, y además favorecer el ahorro energético, no sólo en cuestión de energía, sino también económica, favoreciendo a muchas familias con alto gasto en climatización.

La incorporación de la energía solar fotovoltaica al ámbito urbano supone por un lado la reducción de pérdidas de transporte y distribución, que en España se cifran en el entorno del 11%, y la disminución de la presión medioambiental y contaminación en los lugares de producción actuales que dependen de combustibles fósiles. Pero hay algo más importante y trascendental para el cambio del sistema actual en la incorporación de la fotovoltaica: hacer partícipe al ciudadano del proceso de generación y consumo.¹⁰

Por desgracia, en contraposición a la mayoría de los países de nuestro entorno, en España,

9. *Ibidem.*

10. Fundación Renovables, *El Contrato Social de la Energía Electrificar para democratizar*. FER, 2019. <https://fundacionrenovables.org/wp-content/uploads/2019/10/20191017-El-Contrato-social-de-la-energ%C3%ADa-DEFINITIVO.pdf>



“El precio de la energía que procede de la instalación de autoconsumo es menor que el que se compra a la red, por lo que la amortización de la instalación se consigue en menos de 10 años, y a partir de ese momento la energía consumida del autoconsumo no tiene coste. Se estima que una instalación de autoconsumo permite una disminución de la factura eléctrica mensual de entre un 30% y un 60%.”

hasta la aparición del reciente Real Decreto 244/2019, el autoconsumo se ha visto dificultado, otorgándole en muchos casos hasta cierto grado de insolidaridad.¹¹

Algunas de las ventajas claras de un sistema de producción eléctrico fotovoltaico de autoconsumo son:¹²

- Modularidad e integración. Los sistemas fotovoltaicos son fácilmente modulables en función de la demanda energética y factibles de ser integrados en las envolventes de los edificios, así como en los espacios públicos. La oferta de empresas en el sector de la construcción de soluciones integradas de producción fotovoltaica es cada vez más extensa. Gracias a ser modulable, es posible modificar una instalación en función de la

variación de la demanda con el tiempo, pudiendo añadirse nuevos módulos en relación con esta evolución.

- La fotovoltaica contribuye a la digitalización del sistema eléctrico. Para que el autoconsumo alcance su máxima eficiencia es necesario digitalizar al máximo el sistema eléctrico, no solo respecto a contadores que permitan medir la energía, tanto en el sentido de compra como en el de venta de excedentes, sino para conseguir que el consumidor sea un agente activo y participativo del sistema eléctrico, siendo éste el gran cambio. La domótica, el internet de las cosas y el big data, generarán información y tecnologías de intercambio de datos, que predigan consumos y generación, ayuden a

11. Sidrach de Cardona, Mariano. El impuesto al Sol y la parábola del colibrí. Blog La Energía como derecho, 20 minutos. 14 julio de 2018. <https://blogs.20minutos.es/la-energia-como-derecho/tag/mariano-sidrach/>

12. Fundación Renovables, El Contrato Social de la Energía Electrificar para democratizar. FER, 2019. <https://fundacionrenovables.org/wp-content/uploads/2019/10/20191017-El-Contrato-social-de-la-energ%C3%ADa-DEFINITIVO.pdf>

la planificación del almacenamiento, la previsión de la demanda y el momento adecuado para la venta de los excedentes.

- El ciudadano pasa ser parte activa del sistema eléctrico, abandonando la figura de mero consumidor, al que se le imponen tarifas, fuentes energéticas y modos de consumo. El autoconsumo permite empoderar a la ciudadanía y hacerla partícipe de la imprescindible transición energética. Cuando un ciudadano decide invertir en una instalación de autoconsumo está produciendo beneficios económicos, ambientales y sociales. Económicos, porque, además de activar un sector que crea puestos de trabajo, produce energía limpia que disminuye la dependencia energética del país; ambientales, porque se dejan de emitir gases de efecto invernadero a la atmósfera y, por último, sociales, ya que permite tomar conciencia de la importancia de un buen uso de la energía.¹³

La regulación de las instalaciones de autoconsumo.

El Real Decreto 244/2019 de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, tiene como objetivo impulsar que el autoconsumo se realice con generación distribuida renovable, eximiéndola de todo tipo de cargos y peajes, y modificando principalmente el artículo 9 de la Ley 24/2013 de la siguiente manera:

- Nueva definición de autoconsumo, siendo el consumo por parte de uno o varios consumidores de energía eléctrica proveniente de instalaciones de generación próximas a las de consumo y asociadas a las mismas.
- Nueva definición de las modalidades de autoconsumo y reduciéndolas a solo dos:
 - **Autoconsumo sin excedentes**, aquella instalación que en ningún momento puede realizar vertidos de energía a la red.
 - **Autoconsumo con excedentes**, aquella instalación en la que sí se pueden realizar vertidos a las redes de distribución y transporte.

- Se exime a las instalaciones de autoconsumo sin excedentes, para las que el consumidor asociado ya disponga de permiso de acceso y conexión para consumo, de la necesidad de la obtención de los permisos de acceso y conexión de las instalaciones de generación.
- Se habilita a que reglamentariamente se puedan desarrollar mecanismos de compensación entre el déficit y el superávit de los consumidores acogidos al autoconsumo con excedentes para instalaciones de hasta 100 kW.
- En cuanto al registro, se opta por disponer de un registro de autoconsumo de ámbito estatal simplificado, con fines estadísticos, para facilitar la evaluación de los objetivos de implantación.

Con la aprobación del Real Decreto 244/2019 se prevé un incremento en las instalaciones de autoconsumo, ya que el marco legislativo propicia la implantación de producción fotovoltaica. Además, la energía fotovoltaica es altamente competitiva en cuanto a precios. El coste de producción de energía fotovoltaica ha disminuido un 80% en los últimos 10 años, y se prevé que lo siga haciendo. En la actualidad, el precio se sitúa en 0,027 €/kWh, siendo mucho menor que el coste de los combustibles fósiles -que responden al rango entre 0,045 y 0,15 €/kWh- sin contar la cantidad de costes medioambientales que indudablemente se disminuyen.

El precio de la energía que procede de la instalación de autoconsumo es menor que el que se compra a la red, por lo que la amortización de la instalación se consigue en menos de 10 años, y a partir de ese momento la energía consumida del autoconsumo no tiene coste. Se estima que una instalación de autoconsumo permite una disminución de la factura eléctrica mensual de entre un 30% y un 60%.¹⁴

En resumen, la incorporación de instalaciones de autoconsumo en las edificaciones y los espacios urbanos es una cuestión fundamental en el necesario cambio del sistema energético actual. En primer lugar, para responder a las demandas globales de mitigación del cambio climático, en segundo lugar para hacer más justo y sostenible el sistema, no imponien-

do externalidades medioambientales a otros territorios, en tercer lugar porque disminuye la dependencia externa del país en la compra de combustibles fósiles, y en último lugar porque nos sitúa a todos los consumidores como parte activa del sistema energético, pudiendo conocer los consumos energéticos, gestionar la demanda y ahorrar en las facturas energéticas.

Por último, sería deseable que todas las administraciones adoptaran medidas para favorecer el autoconsumo, ya sean mediante compensaciones de impuestos, emisión de ayudas o medidas de financiación, para que el cambio sea más efectivo y justo. ■

13. Sidrach de Cardona, Mariano. El impuesto al Sol y la parábola del colibrí. Blog La Energía como derecho, 20 minutos. 14 julio de 2018. <https://blogs.20minutos.es/la-energia-como-derecho/tag/mariano-sidrach/>

14. Morales, Ismael y Morales, Luis. Autoconsumo, pilar de la descentralización del sistema. Blog La Energía como derecho, 20 minutos. 21 de octubre de 2019. <https://blogs.20minutos.es/la-energia-como-derecho/2019/10/21/autoconsumo-pilar-de-la-descentralizacion-del-sistema/>